



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

Michel Ferreira Monteiro

**PLANEJAMENTO E PRODUÇÃO DE VÍDEOS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA
NO ENSINO DE QUÍMICA EXPERIMENTAL**

JOÃO PESSOA
2020

Michel Ferreira Monteiro

**PLANEJAMENTO E PRODUÇÃO DE VÍDEOS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA
NO ENSINO DE QUÍMICA EXPERIMENTAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Centro de Ciências Exatas e da Natureza da
Universidade Federal da Paraíba, como requisito
parcial para obtenção do grau de Licenciado em
Química.

Orientador: Prof. Dr. Claudio Gabriel Lima Junior

JOÃO PESSOA
2020

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

M775p Monteiro, Michel Ferreira.

Planejamento e produção de vídeos como ferramenta
didática no ensino de química experimental / Michel
Ferreira Monteiro. - João Pessoa, 2020.

55 f. : il.

Orientação: Claudio Gabriel Lima Junior.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCEN.

1. Vídeoaulas. 2. Reações químicas. 3. Experimentação.
I. Lima Junior, Claudio Gabriel. II. Título.

UFPB/BC

Michel Ferreira Monteiro

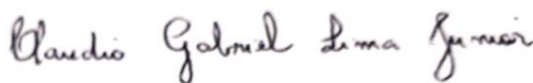
**PLANEJAMENTO E PRODUÇÃO DE VÍDEOS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA
NO ENSINO DE QUÍMICA EXPERIMENTAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Centro de Ciências Exatas e da Natureza da
Universidade Federal da Paraíba, como requisito
parcial para obtenção do grau de Licenciado em
Química.

Orientador: Prof. Dr. Claudio Gabriel Lima Junior

Data de Aprovação: 15 / 04 / 2020

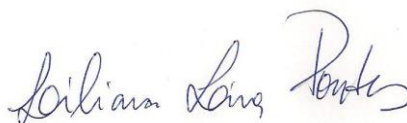
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Claudio Gabriel Lima Junior
(Presidente da banca)



Prof. Me. Maria Andressa da Silva
(Examinadora)



Prof. Dra. Liliana de Fátima Bezerra Lira de Pontes
(Examinadora)

JOÃO PESSOA
2020

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por sempre estar comigo durante essa trajetória acadêmica e por ter me dado toda sabedoria e capacidade de vencer todos os obstáculos.

Em especial, à minha mãe Regivania Ferreira Monteiro a quem tenho grande afeto, carinho e muito amor.

Ao meu orientador professor Dr. Cláudio Gabriel Lima Júnior, pela confiança, paciência e pelos ensinamentos durante todo esse período de UFPB.

Quero agradecer aos meus colegas de curso William Jonathan e Maxssuel Santos por terem ajudado na gravação dos vídeos.

Ao grupo PIBID Química e ao Programa de Residência Pedagógica pelos conhecimentos e experiências adquiridas durante a participação nesses projetos.

Ao meu grupo de estudos Wallas, Tássio, Érico e Walisson.

Ao professor Maurício Monteiro pelo o auxílio e orientação nas gravações dos vídeos.

A todos aqueles que de uma forma direta e/ou indiretamente contribuíram para o Desenvolvimento deste trabalho e por essa conquista.

“Se você traçar metas absurdamente altas e falhar,
seu fracasso será muito melhor que o sucesso de todos”.

James Cameron

RESUMO

O vídeoaula é uma modalidade de exposição de conteúdos de forma sistematizada muito utilizada pelo aluno que não consolidou a aprendizagem durante a aula sobre determinado conteúdo. Além disso, torna-se potencial seu uso em aulas expositivas com enfoque experimental em escolas que não possuem laboratórios ou espaço adequado para a realização de atividades experimentais. O presente trabalho tem como objetivo investigar a uso de vídeo como recurso didático para aulas de Química, além da produção de dois vídeos com a finalidade de analisar a perspectiva e concepção dos professores da educação básica a cerca da temática de utilização desse recurso na aprendizagem de química experimental. Para tal, foram produzidos dois vídeos, sendo o primeiro simulando uma aula experimental com metais alcalinos reagindo com a água, outro sobre um experimento demonstrativo da Chuva Ácida elaborado durante a participação no projeto PIBID (Projeto Institucional de Bolsas de iniciação à Docência). Essa pesquisa foi realizada com 7 professores de Química que lecionam em escolas públicas. Os curtas-metragens foram gravados seguindo um guia específico para produção de vídeos. Como instrumentos de coletas de dados foram utilizados dois questionários, sendo o primeiro sobre o diagnostico e conhecimentos prévios dos professores a cerca da temática de vídeos e o segundo com o objetivo de avaliar e analisar os vídeos produzidos como elemento potencializador no ensino de química experimental. Com os resultados obtidos, foi observado que todo o planejamento, produção e a aplicação dos vídeos foram executados e concluídos de maneira eficaz. A partir da análise das respostas obtidas no questionário diagnóstico e conhecimentos prévios foi possível concluir que para todos os 7 professores avaliados o vídeo facilita e incentiva a aprendizagem em Química experimental e comentaram que irão utilizar com mais frequência essa ferramenta no processo de ensino-aprendizagem. Nas respostas do segundo questionário sobre a avaliação e análise do vídeo, ficou evidente que todos os professores aprovaram os dois vídeos quanto à linguagem, som, imagem, ambiente, musica de fundo e que o conteúdo/assunto de reações químicas através dos experimentos foi compreendido, motivando-os a assistirem os curtas-metragens. Sendo assim, conclui-se que a utilização do vídeo como elemento potencializador apresentando uma aula de química experimental foi eficiente e que os professores gostaram bastante dos curtas-metragens produzidos.

Palavras-chave: Vídeoaulas. Reações Químicas. Experimentação. Ensino de Química.

ABSTRACT

The video class is a method of displaying content in a systematic way, which is widely used by students who have not consolidated their learning during class about certain content. In addition, its use in expository classes with an experimental focus in schools that do not have laboratories or adequate space for carrying out experimental activities becomes potential. The present work aims to investigate the use of video as a didactic resource for Chemistry classes, in addition to the production of two videos in order to analyze the perspective and conception of basic education teachers about the theme of using this resource in the learning of experimental chemistry. To this end, two videos were produced, the first simulating an experimental class with alkali metals reacting with water, the other about a demonstration experiment of Acid Rain developed during participation in the PIBID project (Institutional Project for Teaching Initiation Scholarships). This research was carried out with 7 Chemistry teachers who teach in public schools. The short films were recorded following a specific guide for video production. As questionnaires, two questionnaires were used, the first on the teachers' diagnosis and previous knowledge about the theme of videos and the second with the aim of evaluating and analyzing the videos produced as a potentializing element in the teaching of experimental chemistry. With the results obtained, it was observed that all the planning, production and application of the videos were carried out and completed effectively. From the analysis of the answers obtained in the diagnostic questionnaire and previous knowledge, it was possible to conclude that for all 7 teachers evaluated, the video facilitates and encourages learning in experimental chemistry and commented that they will use this tool more frequently in the teaching-learning process. In the responses to the second questionnaire on the evaluation and analysis of the video, it was evident that all teachers approved the two videos regarding language, sound, image, environment, background music and that the content / subject of chemical reactions through the experiments was understood, motivating them to watch the short films. Thus, it is concluded that the use of video as a potentializing element presenting an experimental chemistry class was efficient and that the teachers liked the short films produced a lot.

Keywords: Videoleasons. Chemical Reactions. Experimentation. Chemistry Teaching.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo Geral..	11
2.2 Objetivo Específico	11
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
3.1 A Experimentação no Ensino de Química.....	14
3.2 A utilização do Vídeo como Recurso Didático no Processo de Ensino- Aprendizagem	18
4 METODOLOGIA.....	24
4.1 Sequência Metodológica.....	24
4.2 Guia para Produção de um Vídeo.....	25
4.3 Questionários para a Avaliação da Aprendizagem	25
4.3.1 QUESTIONÁRIO 1 : DIAGNÓSTICO E CONHECIMENTOS PRÉVIOS.....	26
4.3.2 QUESTIONÁRIO 2: SOBRE A ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS VÍDEOS	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1 Resultados da Etapa de Planejamento.....	28
5.2 Análise do Questionário Diagnóstico e Conhecimentos Prévios	29
5.3 Análise do Questionário Sobre a avaliação dos Vídeos.....	32
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
REFERÊNCIAS	40
APÊNDICE- Questionários Referentes à Avaliação da Aprendizagem.....	44
APÊNDICE A-Questionário Diagnóstico e de Conhecimentos Prévios.....	44
APÊNDICE B-Questionário Sobre a Análise e Avaliação dos Vídeos	46
ANEXO.....	46
ANEXO A: Guia para a Produção de um Vídeo	47
ANEXO B: Roteiro do Experimento 1	51
ANEXO C: Roteiro do Experimento 2.....	53

1 INTRODUÇÃO

Segundo Mendonça, Ferreira e Rodriguez (2014), a produção de curtas-metragens para fins educativos já é uma prática corriqueira, em especial para professores que trabalham com a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) ou com temas carentes de material didático, como é o caso de algumas áreas da química que possuem conteúdos complexos em relação a possuírem uma linguagem mais abstrata, temáticas que exigem um pouco mais de tempo para compreender e obter uma aprendizagem significativa.

A vídeoaula, por exemplo, é uma modalidade de exposição de conteúdos de forma sistematizada surge para o aluno que não consolidou a aprendizagem durante a aula sobre determinado conteúdo, tenha a oportunidade de rever através dessa ferramenta que desempenha um papel extremamente importante e significativo no processo de ensino-aprendizagem. Prova disso, é que a utilização desse recurso pode promover e simular experiências na tentativa de incluir atividades experimentais no currículo escolar durante as aulas de Ciências (SALVADEGO, 2008). Os artifícios eletrônicos, a cada dia que passa, estão mais acessíveis tanto para alunos como para professores.

A utilização de meios alternativos para as aulas de química pelos docentes, principalmente no ensino médio nos traz uma nova forma de cativar os alunos, e abrir caminhos para a construção de conhecimentos em química. A tecnologia quando utilizada de maneira adequada e bem planejada, pode proporcionar ótimos resultados no processo de ensino aprendizagem. As metodologias ativas vêm despertando um maior interesse dos alunos, pois as mesmas atribuem outro significado as aulas, saindo um pouco do tradicionalismo e colocando o aluno como sujeito ativo do processo. (CASTILHO; SANTOS; ARANA, 2013).

O recurso audiovisual possui um caráter motivador e investigativo fazendo com que o aluno levante questões e busque as respostas para as mesmas de um modo interativo e dinâmico, provocando discussões em sala de aula e aumentando dessa forma a interação entre professor-aluno (CASTILHO; SANTOS; ARANA, 2013). Essa atividade contribui de maneira significativa na assimilação e fixação do conteúdo abordado no ensino médio, possibilitando desta forma, a construção dos conhecimentos químicos.

O uso de vídeo é considerado uma boa estratégia de ensino, pois é através dele que é possível transmitir assuntos ou temas que são poucos vistos pelos estudantes, às vezes pela didática de ensino do professor, ou também a forma como ele transmite o conteúdo, algumas

vezes de maneira rápida que dificulta a compreensão dos alunos. Contudo, o discente pode assistir ao vídeo várias vezes pausar e analisar bem cada parte do assunto que foi transmitido na aula, revisando e reforçando o que foi visto na escola através do vídeo aula, pois nem todos os estudantes tem um modo de raciocínio de informações semelhantes, cada pessoa tem uma maneira de aprender algo.

Além disso, sua utilização em sala de aula ainda precisa ser explorada, principalmente na formação de professores, pois o uso do vídeo em sala de aula pode ter um impacto inicial maior que um livro ou uma aula expositiva utilizando apenas quadro e giz, sendo um recurso primordial na educação devido às integrações que só esta ferramenta possui: imagem, som e dinamização do que está sendo transmitido. Devido à química ser uma ciência bem abstrata, as ilustrações, imagens e outros recursos ajudam os alunos a compreenderem o mundo microscópico de átomos e moléculas, suas geometrias e características que permitem uma melhor compreensão.

Os vídeos podem ser utilizados como uma ferramenta de aproximação do cotidiano dos alunos, já que possibilitam evidenciar acontecimentos e processos que demandariam tempo ou ilustrar realidades às quais o aluno não tem fácil acesso. Ademais, são uma estratégia interessante para a apresentação de experimentos que exigiriam reagentes e aparelhagens ausentes nas escolas, ou mesmo aqueles que seriam perigosos ou demorados. (SOUZA; FRANCISCO JUNIOR; MARTINES, 2008).

A linguagem audiovisual é responsável por ativar diversos sentidos e percepções nos sujeitos expectadores, tendo seu uso reconhecido no processo educativo com especial atenção para a abordagem experimental, animações, visão de ciência e problemas conceituais. As animações, em geral conjunta aos experimentos, podem se mostrar um auxílio para a construção de conceitos abstratos. A visão de ciência denota uma ênfase demasiada na observação, mas também se observa o caráter humano nessa construção. A pouca exploração da simbologia química é um fator que necessita de atenção (FRANCISCO JUNIOR; SOUZA; MARTINES, 2017).

O mundo contemporâneo possui uma multiplicidade de linguagens e por uma forte influência dos meios de comunicação expressas pelo recente desenvolvimento da internet e de instrumentos portáteis. Diante disso, evidencia-se a necessidade de que essas novas tecnologias sejam implantadas nas escolas de maneira significativa, na qual os professores e toda comunidade escolar estejam preparados e bem treinados para manusear esses recursos, além de incorporar de forma consciente e crítica tais discussões e inovações configuraria um grande potencial didático-educativo para o ambiente escolar.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral: Planejar e produzir vídeos, com a finalidade de analisar a perspectiva e concepção dos professores da educação básica a cerca da temática de utilização desse recurso na aprendizagem de química experimental.

2.2 Objetivo Específico:

- Planejar e Produzir dois vídeos com a temática reação química, a partir de uma perspectiva experimental.
- Validar o emprego dos vídeos como elemento potencializador em química experimental a partir da análise feita pelos professores e a avaliação feita por um videomaker.
- Analisar a visão e concepção dos professores de química da educação básica a cerca da temática e utilização de vídeos com a abordagem experimental.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Ferrés (1996, p. 15), “um bom vídeo pode servir para introduzir um novo assunto, para despertar a curiosidade, a motivação para novos temas”. Isso facilita o desejo de pesquisa nos alunos, para aprofundar o assunto de um determinado vídeo e do conteúdo programático por alguma disciplina.

O vídeo tem sido utilizado em contextos educativos de diversas formas, como por exemplo, para motivação, ilustração de conceitos ou experiências, simulações realistas de processos não observáveis na realidade ou difíceis de descrever verbalmente (CORREIA; CHAMBEL, 2004). Algumas áreas da química apresentam um grau de dificuldade maior exigindo maior atenção dos alunos aos detalhes, às vezes pelo fato do conteúdo ser bastante abstrato, complexos e de difícil compreensão, com isso surge o vídeo como ferramenta de auxílio para facilitar a aprendizagem nessas áreas mais temidas pelos alunos.

Em relação ao componente curricular de química, é necessária uma reestruturação dos conteúdos, bem como uma reformulação no currículo, objetivando a busca por novas formas e metodologias de ensino que busquem superar e amenizar um ensino centrado na transmissão de conteúdos e na passividade do aluno. Frequentemente, os autores ligados ao ensino de química apontam a necessidade de caminhos que conduzam a uma integração das exigências escolares com a realidade dos estudantes (CHASSOT, 2004; SANTOS; SCHENETZLER, 2014).

As tecnologias da informação e da comunicação (TIC's) podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem e contribuir para uma educação de melhor qualidade, que desperte o interesse dos educandos e atenda às expectativas da atual sociedade. É ilusão acreditar que a geração contemporânea de estudantes se comportará da mesma maneira que as gerações passadas, caracterizada por uma educação mais receptiva e menor interatividade. No cenário desta interatividade, os vídeos assumem papel relevante, por se tratar de uma ferramenta de aproximação ao cotidiano, às linguagens diversas e à comunicação com a sociedade. (FRANCISCO JUNIOR; SOUZA; MARTINES, 2017).

O vídeo em comparação com a linguagem falada sensibiliza e mobiliza diversos sentidos humanos, pois as imagens têm um forte apelo emocional e afetivo, mostrando-se por vezes mais eficientes para despertar o interesse do aluno chamando a atenção do mesmo por determinado assunto ou conteúdo apresentado. Além disso, os recursos audiovisuais podem ser inseridos em outras realidades, como as de dimensões microscópicas, no caso da química, auxiliando os estudantes na construção de modelos mentais acerca dos fenômenos e

propiciando a superação de barreiras existentes em alguns conceitos abstratos e complexos (ARROIO; GIORDAN, 2006).

Para Moran (1995), o vídeo atua como uma ferramenta de sedução, visualização, informação, entretenimento e projeta o intercâmbio entre o real e o imaginário. Todas essas características interligadas promovem expectativas diferentes no ambiente escolar. Outros aspectos importantes seriam as características intrínsecas de um produto audiovisual, como possibilidade de ver, rever, analisar; intervir parando, pausando, mudando o ritmo e até alterando uma sequência de imagens.

Contudo, vale ressaltar, ao mesmo tempo, que o emprego de vídeos não é sinônimo de sucesso no processo de ensino e aprendizagem, pois não há uma única forma ou receita para aplicação desses recursos. Ademais, seria importante a associação de diversas atividades e estratégias no desenvolvimento da aprendizagem significativa de determinado assunto ou conteúdo. Para Marcelino Júnior et al. (2004), por exemplo, associaram a produção de um vídeo com a leitura e produção de textos, evidenciando que existem várias diretrizes e métodos de ensino no qual o vídeo pode ser inserido e aplicado no desenvolvimento de atividades voltadas ao ensino de Química e demais ciências.

Algumas reações e experimentos Químicos apresentam um grau de periculosidade bastante elevado, e se não seguido às normas de segurança e tomado todos os cuidados possíveis, podem gerar acidentes graves. Prova disso, é as reações dos metais alcalinos com a água, que são bastante violentas, rápidas e muito exotérmicas, quando ocorrem liberam grande quantidade de calor produzindo hidróxidos (bases), além também de liberar um gás extremamente explosivo, o hidrogênio. Dentre os metais mais reativos, que reagem violentamente com a água temos, o potássio (K), sódio (Na), cálcio (Ca) e magnésio (Mg), sendo os dois primeiros alcalinos e os dois últimos alcalinos terrosos.

Na prática, essa experiência é realizada nos cursos superiores de química, geralmente nas disciplinas de inorgânica experimental. No entanto, no ensino médio, essas atividades experimentais às vezes não são aplicadas, devido a fatores como a falta de laboratórios, reagentes e outros recursos, ou até mesmo pela periculosidade do experimento. Contudo, não existe nenhum problema em o professor fazer um experimento demonstrativo com o sódio ou potássio metálico reagindo com a água, entretanto, o vídeo-aula surge como uma segunda opção para apresentar esse tipo de atividade aos alunos, um recurso a mais para diversificar a metodologia de ensino.

Por exemplo, um vídeo pode ser planejado e gravado, apresentando um experimento químico em um ambiente propício e adequado, mostrando no recurso audiovisual, os

reagentes necessários para fazer à reação, materiais e vidrarias, o procedimento experimental, a finalidade do experimento, os conteúdos presentes, algumas normas de segurança, a contextualização e os resultados obtidos depois de ter sido realizada a experiência.

Desse modo, com a utilização desse recurso tecnológico, não necessariamente irá ser mais motivador e atraente para os estudantes do que uma aula de laboratório, porém surge como uma metodologia de ensino diferente e um recurso a mais, ficando a disposição e critério do professor em utiliza-lo ou não.

É importante salientar que um vídeo educacional não consegue nem pretende esgotar ou aprofundar um tema. Mas sim ser utilizado como um recurso digital que é capaz de assegurar uma transmissão eficaz dos conhecimentos escolares como veículo principal da informação ou ainda como uma ferramenta para apoiar experiências em processos de aprendizagem.

Além disso, Moran (1995) apresenta algumas situações consideradas inadequadas quanto ao uso do vídeo em sala de aula que devem ser evitadas: vídeo como tapa-buraco, vídeo-enrolação, vídeo-perfeição, só vídeo. Além disso, também destaca propostas de utilização dos vídeos por parte dos professores, algumas são: vídeo como sensibilização, vídeo como simulação, vídeo como conteúdo de ensino, vídeo como produção, vídeo como ilustração e vídeo como avaliação.

Se apenas assistindo ao vídeo o aluno pode apresentar grandes resultados no aprendizado, torna-se pertinente pensar no aluno como autor do próprio vídeo, como produtor. Uma das alternativas para complementar as aulas expositivas ditas tradicionais seria o vídeo, apresentando uma alternativa de aprendizagem baseada em problemas.

3.1 A Experimentação no Ensino de Química

A Química experimental, não é realizada somente por químicos especializados e em laboratórios com aparelhagem cara e sofisticada. Pelo contrario, ela está sempre presente no nosso cotidiano. Na Química, podemos distinguir duas atividades: a prática e a teoria. A atividade prática ocorre no manuseio e transformação de substâncias nos laboratórios e nas indústrias, quando então se trabalha em nível macroscópico, isto é, em coisas visíveis. A atividade teórica se verifica quando se procura explicar a matéria, em nível microscópico.

Pode-se observar com professores, que perguntas sobre a função e a importância da experimentação na ciência, levam a três tipos básicos de resposta: as de cunho epistemológico, que assumem que a experimentação serve para comprovar a teoria, revelando

a visão tradicional de ciências; as de cunho cognitivo, que supõem que as atividades experimentais podem facilitar a compreensão do conteúdo; e as de cunho moto-vocacional, que acreditam que as aulas práticas ajudam a despertar a curiosidade ou o interesse pelo estudo.

A função do experimento é fazer com que a teoria se adapte à realidade, poderíamos pensar que, como atividade educacional isso poderia ser feito em vários níveis, dependendo do conteúdo, da metodologia adotada ou dos objetivos que se quer com a atividade.

Alguns pontos principais devem ser considerados ao se realizar uma atividade prática, pois sem isso não é possível desenvolver a mesma, segundo (BUENO *et al*, 2013):

Para realizar uma atividade prática, diversos fatores precisam ser considerados: as instalações da escola, o material e os reagentes requeridos e, principalmente, as escolhas das experiências. Estas precisam ser perfeitamente visíveis, para que possam ser observadas pelos alunos; precisam não apresentar perigo de explosão, de incêndio ou de intoxicação, para a segurança dos jovens; precisam ser atrativas para despertar o interesse dos mais indiferentes; precisam ter explicação teórica simples, para que possam ser induzidas pelos próprios alunos. (BUENO *et al*, 2013, p. 5).

Após pesquisas na área, percebeu-se a falta de um manual simples que pudesse servir de guia dos trabalhos dos alunos e esta foi a motivação para a criação do projeto em questão, já que envolve a criação de alternativas à prática experimental nas aulas de Química por meio da elaboração de materiais de fácil reprodução, a maioria deles feitos a partir de matéria prima de baixo custo, como incentivo aos professores em sua prática docente e no intuito de auxiliar o processo de ensinoaprendizagem, despertando nos alunos interesse em adquirir conhecimento.

A experimentação permite que os alunos manipulem objetos e ideias e negociem significados entre si e com o professor durante a aula. É importante que as aulas práticas sejam conduzidas de forma agradável para que não se torne uma competição entre os grupos e, sim, uma troca de ideias e conceitos ao serem discutidos os resultados.

A partir de estudos correlatos, pôde-se perceber que a dificuldade dos alunos em compreender conteúdos das ciências exatas, principalmente Química, pode ser superada/minimizada através da utilização de aulas experimentais, que o auxilia na compreensão dos temas abordados e em suas aplicações no cotidiano, já que proporcionam uma relação entre a teoria e a prática.

BUENO *et al*. (2013) considera que o a experimentação ainda não foi consolidada no contexto educativo por causa que o ensino de química ainda não está muito compatível com a

realidade escolar e social do aluno, além das necessidades que o estudante evidencia em sala de aula, bem como algumas deficiências cognitivas. Sendo assim, o autor considera:

Quanto ao professor, ao desenvolver atividades práticas em sala de aula, estará colaborando para que o aluno consiga observar a relevância do conteúdo estudado e possa atribuir sentido a este, o que o incentiva a uma aprendizagem significativa e, portanto, duradoura. Apesar disso, nota-se que o processo de ensino/aprendizagem de química nas salas de aula ainda não está muito compatível com as necessidades dos alunos e com os preceitos que levam a uma significativa aprendizagem. (BUENO *et al*, 2013, p. 4).

Diante disso, faz-se necessário estudo com ênfase maior na questão metodológica e na viabilização de atividades experimentais em sala de aula. Pois no planejamento educacional é necessário saber se determinado projeto ou atividade é viável ou não, se a estrutura da escola é adequada, se existe recursos o suficiente para aplicar determinada prática, em suma, uma análise global para diagnosticar o que é possível ser realizado na instituição.

Os experimentos devem ser conduzidos visando a diferentes objetivos, tal como demonstrar um fenômeno, ilustrar um princípio teórico, coletar dados, testar hipóteses, desenvolver habilidades de observação ou medidas, adquirir familiaridade com aparatos, entre outros. No entanto, geralmente as atividades de laboratório são orientadas por roteiros predeterminados do tipo “receita”, sendo que para a realização dos experimentos os alunos devem seguir uma sequência linear, passo a passo, na qual o docente ou o texto determinam o que e como fazer. No ensino praticado dessa forma, dificilmente estão presentes o raciocínio e o questionamento, mas há apenas um aspecto essencialmente automatizado que induz à percepção deformada e empobrecida da atividade científica (GIL-PÉREZ; COLS, 1999).

A aula experimental deve ser bem planejada, pois frequentemente é perceptível que algumas práticas se baseiam apenas em seguir um roteiro, um manual que diz todos os passos etapas do experimento. Sendo assim o aluno é colocado frente a uma aprendizagem técnica e mecânica na qual o mesmo irá seguir regras. Contudo, (FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2009) cita alguns pontos principais que podem mudar esse cenário, como se pode perceber a partir da seguinte análise:

Para mudar essa realidade, é necessário conduzir as aulas de laboratório de maneira oposta às tradicionais. Isso significa que o professor deve considerar a importância de colocar os alunos frente a situações-problema adequadas, propiciando a construção do próprio conhecimento. No entanto, para que tais situações-problema possam ser criadas, é fundamental que se considere a necessidade de envolvimento dos alunos com um problema (preferencialmente real) e contextualizado. (FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2009, p. 2).

As atividades de laboratório enfatizam que a abordagem investigativa implica em, entre outros aspectos, planejar investigações, usar montagens experimentais para coletar dados seguidos da respectiva interpretação e análise, além de comunicar os resultados. Tal enfoque propicia aos alunos libertarem-se da passividade de serem meros executores de instruções, pois busca relacionar, decidir, planejar, propor, discutir, relatar etc., ao contrário do que ocorre na abordagem tradicional.

É importante salientar que o desempenho dos alunos, a autonomia e outras habilidades desenvolvido por meio das atividades investigativas não é imediato. Além disso, classificar as investigações em vários níveis, desde as mais simples (em que é dado o problema e a solução e se pede ao aluno a conclusão) até as investigações mais complexas (nas quais os alunos são os responsáveis por todo o processo de investigação: desde a elaboração do problema até a conclusão). (FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2009).

A maioria dos alunos tem dificuldades para utilizar o conteúdo trabalhado nas aulas experimentais em situações extraídas do cotidiano porque as realizam em um contexto não significativo. Pode-se citar como exemplo uma titulação ácido-base envolvendo o ácido clorídrico e o hidróxido de sódio. É comum o professor não discutir com os alunos a importância industrial, social e econômica dos produtos envolvidos, assim como do processo em si. Em geral, as discussões se limitam apenas a exemplificação dos conceitos (reação de neutralização, por exemplo), sem relacioná-los com o cotidiano dos alunos. Caracteriza-se aí o experimento pelo experimento e o conceito pelo conceito, muito distantes de implicações sociais (FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2009).

Na abordagem tradicional, os alunos evidenciam capacidade de utilizar o conteúdo conceitual e procedimental em busca da resolução do problema na ausência de um roteiro proposto pelo professor. Se considerarmos que um pesquisador não dispõe de roteiro previamente fornecido, então, o processo de ensino aqui utilizado é uma viável aproximação da atividade científica que pode ser adotado em situação real de aula.

A experimentação no ensino de Química constitui um recurso pedagógico importante que pode auxiliar na construção de conceitos. O professor deve considerar a importância de colocar os alunos frente a situações-problema adequadas, propiciando a construção do próprio conhecimento. No ensino por investigação, os alunos são colocados em situação de realizar pequenas pesquisas, combinando simultaneamente conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Assim como defende (FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2009) quando diz que:

A abordagem investigativa implica em, entre outros aspectos, planejar investigações, usar montagens experimentais para coletar dados seguidos da respectiva interpretação e análise, além de comunicar os resultados. O progresso no desempenho dos alunos, a autonomia e outras habilidades desenvolvido por meio das atividades investigativas não são imediatos. Em uma proposta de atividade investigativa, faz-se necessário a explicitação dos conhecimentos prévios disponíveis sobre a atividade, sem os quais se torna impossível a sua realização. (FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2009, p. 4).

3.2 A utilização do Vídeo como Recurso Didático no Processo de Ensino-Aprendizagem

O vídeo inserido no ambiente escolar pode ser útil em diversas situações, como por exemplo, na introdução de novos conteúdos, para despertar a motivação e curiosidade, para relatar problemas com enfoque local e global. Esse recurso evidencia acontecimentos e processos que demandariam tempo ou ilustram realidades às quais o aluno não tem fácil acesso. Além disso, é uma estratégia interessante para a apresentação de experimentos que exigem reagentes e aparelhagens ausentes nas escolas, ou mesmo aqueles que seriam perigosos e demorados (FRANCISCO JUNIOR; SOUZA; MARTINES, 2017).

Para Moran (1995), a linguagem audiovisual atua como uma ferramenta que traz dinâmica a sala de aula e torna o ensino mais atraente, saindo um pouco das rotinas repetitivas e cansativas das aulas tradicionais utilizando apenas quadro, giz e livros. Contudo, o autor também deixa claro que o vídeo tem que ser utilizado de maneira adequada e eficiente, pois existem formas de utilização que podem fazer com que esse meio não seja bem aproveitado e bem visto pelos professores e alunos. Sendo assim, o autor considera que:

O vídeo pode trazer dinamização às aulas, rompendo com rotinas desgastantes e enfadonhas. Contudo, o mesmo autor descreve algumas formas inadequadas do uso do audiovisual: utilização sem planejamento, por exemplo, para suprir a ausência de um professor; vídeo sem conexão com o assunto estudado; o uso de vídeo de forma exagerada; vídeos sem discussão nem integração com o assunto da aula (MORAN, 1995, p. 2).

Diante disso, é importante salientar que na sociedade contemporânea, existem várias possibilidades de utilização dos vídeos que podem despertar a atenção e o interesse do estudante, não existe uma maneira uniforme de gravar ou produzi-los, desse modo são muitas as formas e meios que facilitam esse processo, sendo a produção de vídeos amadores uma alternativa viável explorada em diversos contextos, Apesar das variadas possibilidades, o uso

de vídeo como recurso pedagógico ainda não é uma prática rotineira nas escolas. (CONDREY, 1996; PEREIRA *et al.*, 2011).

Vicentini e Domingues (2008) argumentam que as escolas não conseguem implantar a linguagem audiovisual em seu planejamento educacional, devido às dificuldades em adquirir equipamentos e constituir acervos compatíveis com as necessidades do currículo escolar e da comunidade. Ademais, faltam investimentos, estrutura física e pedagógica, além de capacitação aos professores. Sendo assim, em relação ao desenvolvimento dos meios de comunicação, a escola ainda apresenta uma certa dificuldade para incorporar em seu ambiente trazendo inovação ao ensino básico.

Diante disso, é necessária a utilização desse recurso de forma consciente, com práticas reflexivas que estabeleçam uma exploração mais eficaz. Existindo um planejamento e organização que funcionem e tragam resultados, o conhecimento dos aspectos positivos e negativos dos materiais a serem empregados torna-se importante. Dentre os materiais audiovisuais utilizados a favor da educação, pode-se citar uma das primeiras ferramentas audiovisuais criadas com essa finalidade foram as vídeo-aulas do telecurso 2000 (TC 2000), disponíveis na internet e como materiais de apoio ao professor na TV Escola de diversas secretarias de educação de todo o país. (VICENTINI; DOMINGUES, 2008).

No Brasil contemporâneo, ainda é possível encontrar sem grandes dificuldades escolas da educação básica, que possuem metodologias de ensino ultrapassadas que se baseiam numa aprendizagem mecânica onde o professor transmite informações ao aluno de maneira que o mesmo possa decorar fórmulas, memorizar símbolos e recebe informações sendo, portanto um agente passivo no processo de ensino, caracterizando o que Paulo Freire considerava como “aprendizagem bancária”. Para (FRANCISCO JUNIOR *et al.*, 2017). O ensino para ser significativo tem que ser abordado de acordo com o contexto e realidade de cada estudante, desse modo o autor considera que:

O ensino de ciências, historicamente, vem se resumindo a aspectos macroscópicos, cálculos matemáticos, memorização de fórmulas e nomenclatura de compostos, desvalorizando os aspectos conceituais e microscópicos envolvidos nos fenômenos. Dessa forma, a química abordada no Ensino Médio, em geral, é distante da realidade dos estudantes, tornando-se pouco significativa (FRANCISCO JUNIOR *et al.*, 2017, p. 6).

O tempo de duração de uma vídeo-aula é um fator extremamente importante que exige cuidado, pois um vídeo muito longo dependendo do assunto que está sendo transmitido pode se tornar enfadonho e cansativo, com isso o aluno pode descartar o mesmo e não ter o

mínimo de interesse em assisti-lo. Sabendo controlar e colocando-se um tempo adequado, faz com que os curtas sejam assistidos de maneira satisfatória, sem necessidade de pausas ou cortes. Tal aspecto pode ser considerado positivo, no entanto, às vezes devido à presença de muitas informações exibidas em um curto espaço de tempo, é fundamental que o professor debata aqueles pontos mais pertinentes à sua aula.

Além da exibição do recurso audiovisual é necessário que o professor atue como mediador depois da reprodução e complemente o que foi visto com comentários e discuta os principais pontos e características da temática abordada, relacionando com a aula planejada e aplicada pelo professor. É essencial essas discussões entre professores e alunos sobre o conteúdo do vídeo, Pois assim irá consolidar uma aprendizagem significativa. Isso pode ser mais explorado na análise feita por (ARROIO; GIORDAN, 2006), onde considera que:

O professor pode, por exemplo, pausar o vídeo em determinadas cenas para tecer comentários e abrir discussões, ou selecionar apenas os trechos que podem ser mais úteis ao tema de sua aula. Caso opte por apresentar todo o curta, devido à sua curta duração, é possível retroceder após a exibição. Neste caso, em que se trabalha a aprendizagem após, a modalidade de uso pode ser denominada de vídeo-apoio. Optando por trabalhar o recurso audiovisual durante a aprendizagem (ARROIO; GIORDAN, 2006, p.7).

Um recurso audiovisual de qualidade e eficiente no processo de ensino aprendizagem deve ser antes de tudo bem contextualizado, tratar assuntos que tenham relação direta com o cotidiano dos alunos implica em atrair o aluno e a aprendizagem dos conteúdos escolares ganha mais significado. Isso permite ao estudante estabelecer relações entre o conhecimento escolar e aplicações práticas em sua vida, o que pode favorecer o raciocínio e facilitar a aprendizagem, além também de tornar o aluno um agente crítico e transformador do ambiente em que está inserido. (SANTOS; SCHENEZTLER, 2014).

A experimentação é uma metodologia de ensino ativa, onde aluno atua de maneira participativa e envolvente. (GIORDAN, 1999; LABURÚ, 2006; FRANCISCO JUNIOR; FERREIRA; HARTWIG, 2008, p. 1) considera que:

Atividades experimentais são importantes e influenciam nas relações do processo ensino-aprendizagem, podendo estimular o interesse dos alunos e favorecer a dinamização das aulas Os experimentos na maioria das vezes se constituíam de procedimentos simples e buscavam relação com situações do dia-a-dia. Em algumas situações houve adaptação das atividades experimentais apresentadas para que pudessem ser feitas em casa com materiais de fácil acesso (GIORDAN, 1999; LABURÚ, 2006; FRANCISCO JUNIOR; FERREIRA; HARTWIG, 2008, p.1).

Alguns autores como, Arroio e Giordan (2006) defendem a ideia que figuras, ilustrações e recursos visuais são bastante eficazes para se transmitir uma determinada informação ou assunto, além de relatarem que a imagem pode ser mais eficaz que a palavra no momento de provocar emoções. As animações permitem ampliar a capacidade de imaginação e a percepção das imagens, mostrando no caso da química, por exemplo, a interação de partículas. Tal aspecto é interessante, pois facilita a aprendizagem, além de propiciar ao aluno uma evolução, ou seja, alcançar um novo patamar de desenvolvimento cognitivo.

Diante disso, faz-se válido salientar que as características das animações são interessantes como recurso pedagógico. Em relação aos vídeos, elas propiciam um subsídio principalmente por agir conjuntamente aos experimentos, sendo que é preciso considerar o momento histórico da produção, cuja qualidade gráfica não é a mesma dos dias atuais. Ademais, o papel das animações para auxiliar o aluno na imaginação e compreensão dos fenômenos imperceptíveis no mundo concreto. A animação é capaz de mediar o sujeito e o conhecimento abstrato, o que sublinha a importância da sua utilização como instrumento didático. (FRANCISCO JUNIOR *et al*, 2017).

Segundo Marcelino Junior *et al*, (2004) a ferramenta audiovisual possui várias linguagens, significados podendo ser inserido em diversos contextos, desde que seja de maneira planejada e organizada. A imagem, som e a fala trazem consigo múltiplas funções perceptivas, levando a observação e imaginação sobre algo. Dependendo do assunto, pode ser: Motivacional, apenas informativo, conceitual, avaliativa, lúdica dentre outros aspectos, como pode ser entendido quando o autor comenta que:

O vídeo traz uma forma multilinguística de superposição de códigos e significações apoiada no discurso verbal-escrito, partindo do concreto, do visível, do imediato. A linguagem audiovisual desenvolve múltiplas atitudes perceptivas, pois solicita constantemente a imaginação. A atividade em vídeo pode exercer funções diversificadas no processo de ensino-aprendizagem, como: informativa, motivadora, expressiva, avaliativa, conceitual, documental, investigadora, lúdica, metalinguística e atitudinal. O vídeo é um importante instrumento de sensibilização e ilustração sobre a influência dos compostos químicos em situações diárias, certamente com um impacto muito maior do que o proporcionado por uma aula expositiva, prática pedagógica mais vivenciada em sala de aula. (MARCELINO JUNIOR *et al*, 2004, p.1).

De fato, é evidente que o ensino de química nas escolas de educação básica passa por problemas diversos, prova disso, é que alguns professores ainda insistem em dar ênfase

exagerada à memorização de fatos, símbolos, nomes, reações, equações, teorias e modelos que ficam parecendo não ter quaisquer relações entre si. Desse modo, não há um vínculo entre o conhecimento químico e a vida cotidiana do aluno, além disto, os estudantes quase nunca têm a oportunidade de vivenciar alguma situação de investigação, o que lhes impossibilita aprender como se processa a construção do conhecimento químico. Em suma, A extensão dos programas de ensino prioriza a quantidade de conteúdo em detrimento da qualidade.

A obtenção do conhecimento, em relação a simples memorização, faz com que o indivíduo adquira habilidades cognitivas empíricas e formais. Contudo, isso dependerá do contexto social e intelectual de cada aluno, pois nem todo aprendizado é homogêneo e nem os estudante aprende da mesma maneira. O processo de ensino deve ser conduzido levando-se em conta essas diferenças. As competências e habilidades cognitivas e afetivas desenvolvidas no ensino de Química deverão capacitar os alunos a tomarem suas próprias decisões em situações problemáticas, contribuindo assim para o desenvolvimento do educando como pessoa humana e como cidadão. (FRANCISCO JUNIOR, SOUZA, ERNESTO; MARTINES 2017).

A utilização das TIC's no contexto pedagógico aparece como uma tentativa de introduzir uma ação ainda pouco comum no cotidiano da sala de aula. A linguagem audiovisual pode ser aplicada não somente aos conteúdos, mas também a infografia, com imagens e ilustração bem mais atrativas e persuasivas que atraem os espectadores, nesse caso os alunos. A atividade com o vídeo apresenta a função facilitadora para a aprendizagem significativa dos conceitos formais da linguagem química e a inserção dos alunos e da mediação do professor. (OLIVEIRA *et al*, 2009).

Para que um processo de ensino-aprendizagem tenha resultados satisfatórios, é necessário antes de tudo um bom planejamento, objetivos concretos, testes, materiais e métodos, e uma avaliação que não priorize a classificação e medição de conhecimento, mas uma avaliação formativa que leve em consideração todo processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, ancora-se em subsunções relevantes que já existem na estrutura cognitiva de quem aprende (MOREIRA, 2001).

O vídeo educacional não possui o papel de substituir o professor, mas, impõe mudanças significativas na sua função pedagógica, o papel do docente no ensino vai muito além do que imaginamos mediador do conhecimento, um dos responsáveis pela formação de cidadãos críticos, independentes e com espírito de humanidade. Portanto o vídeo pode ser utilizado como um meio de consulta, suporte, recurso didático, organizador prévio, dentre

outros dependendo do objetivo do conteúdo abordado. Deve-se tirar proveito das potencialidades do mesmo e minimizar as dificuldades que possam ocorrer da sua utilização.

OLIVEIRA *et al*, (2009) traz alguns fatores que explicam o porquê a implantação das tecnologias na educação era pouco utilizada, como também o mesmo autor evidencia os pontos principais que viabilizaram incorporar tais recursos no contexto educativo, como podemos observar abaixo:

Apesar de reconhecimento o potencial educativo do vídeo, as restrições de ordem tecnológica (custo/qualidade); restrições de utilização de equipamentos; e a forma como a tecnologia era utilizada, limitaram a utilização do vídeo em contexto educativo. Contudo, algumas melhorias no acesso, armazenamento e transmissão de vídeo, nomeadamente no que respeita a: redes e protocolos que permitem maior largura de banda; *codecs* – codificação/descodificação de áudio e vídeo; *streaming* - tecnologia de compreensão/descompreensão em tempo real; disponibilidade de processadores de áudio e vídeo especializados; equipamentos gráficos (taxas de geração de imagens mais elevadas); videoconferência, televisão interativa e vídeo *on-demand*, potenciaram a utilização do vídeo em educação. (OLIVEIRA *et al*, 2009, p. 3).

É evidente que os professores de química ou de ciências tem que ter em mente que a experimentação possui um poder de despertar um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização. É comum ouvir de professores a afirmativa de que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizagem, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas de pauta. Assim podemos considerar que a utilização do laboratório didático em sala de aula torna o ambiente de ensino-aprendizagem menos formal, oferecendo assim, aulas mais atraentes ao promover a integração cooperativa entre aluno-professor e aluno-aluno. (GIORDAN, 1999, p. 43).

Contudo, na maior parte das escolas, de educação básica do país, não há laboratórios de ciências, o que poderia impedir a ideia de experimentação, se não fosse à possibilidade de visualização de vídeos, sendo esses encontrados na Web e em outros meios de comunicação. Considerado um dos recursos facilitadores do processo de aprendizagem em química, podendo ser utilizado pelo professor de várias formas. A partir de vídeos, o professor pode trabalhar muitos conceitos abordados nos livros didáticos do Ensino Médio, o que pode facilitar o entendimento do conteúdo e auxiliar na estruturação do conhecimento.

4 METODOLOGIA

4.1 Sequência Metodológica

Inicialmente foram produzidos dois vídeos abordando o conteúdo de reações químicas. O primeiro apresentou uma abordagem experimental sobre as reações de metais alcalinos com água. O segundo apresentou um experimento demonstrativo da Chuva Ácida, evidenciando a formação do ácido sulfúrico (H_2SO_4) elaborado pelo autor dessa pesquisa durante a participação no projeto PIBID/Química.

Quanto ao segundo experimento, não existem vídeos iguais no YouTube com os mesmos procedimentos, adaptações e recursos. Para cada experimento foi produzido um roteiro com introdução, objetivos, materiais, reagentes, vidrarias, procedimento experimental e resultados. Esses roteiros estão em anexo neste trabalho (Anexo B e C).

Foram utilizados roteiros de gravação seguindo a mesma linha e sequência dos roteiros referentes aos experimentos (Introdução, objetivo, materiais e métodos, procedimento experimental e explicação dos resultados), para que o protagonista do vídeo entrasse em cena sabendo o que iria falar nas gravações e não cometesse muitos erros, facilitando a produção e edição dos curtas-metragens.

Para realizar as filmagens dos vídeos foi utilizada uma câmera de celular Samsung Galaxy J5, de 13 megapixels que permitem gravar vídeos em alta definição (Full HD) com uma resolução de 1920x1080 pixels. Além também de um Moto G4 Plus com uma câmera de 16 megapixels que permite gravar vídeos em alta definição (Full HD) com uma resolução de 1920x1080 pixels, aspectos que permitem produzir vídeos com ótima qualidade.

Ademais, foi utilizada também uma câmera da marca LUU/OEM modelo RH0084, com captura de vídeo, tela HD, estabilizador de imagem, resolução de vídeo 4K e com 5.0-9.9MP megapixels.

Na edição dos vídeos foi utilizado o programa Filmora 9, software que permite editar vídeos com efeitos criativos (transições, animações, filtros etc), além de edição de ruído de fundo, equalizador de áudio e muitas outras opções que facilitam a edição das filmagens.

Os vídeos foram gravados em um laboratório de química da UFPB, onde foram encontrados os outros materiais necessários, como os reagentes, vidrarias. Além também de outros recursos essenciais para a realização do experimento como bancada, suportes e o próprio panorama do ambiente com ventilação, espaço suficiente, equipamentos de segurança.

Os vídeos foram disponibilizados para todos os professores que participaram da pesquisa, ficando acessível no You Tube e na nuvem do Google Drive. Os curtas-metragens foram gravados com auxílio de dois estudantes licenciandos em Química, sendo o autor deste trabalho de conclusão o ator protagonista da atividade experimental filmada.

Foram gravados seguindo um guia específico com critérios para produção de um vídeoaula de qualidade seguindo a ideia de Oechsle e colaboradores (2017), apresentado na próxima seção 4.2. Foi considerado um local com espaço, ventilação, longe de materiais combustíveis, onde exista toda uma segurança ao redor do ambiente.

Além disso, os resultados da produção e edição dos curtas-metragens para o desenvolvimento dessa pesquisa estão apresentados na seção 5.1 de resultados da etapa de planejamento.

4.2 Guia para Produção de um Vídeo

Esse guia foi baseado no trabalho de Oechsle e colaboradores (2017) e está apresentado no anexo A.

Inicialmente, é preciso considerar diversos aspectos para a produção de um vídeoaula, pois não se trata de uma tarefa das mais fáceis, é preciso um planejamento a longo prazo, porque são muitos os fatores que podem influenciar na qualidade e características do produto final do vídeo. Portanto é necessário seguir um guia específico e citar algumas etapas que esse guia contempla.

A primeira etapa é a escolha do tema que representa o conteúdo abordado no vídeo, a segunda etapa e elaboração do roteiro de gravação com todos os critérios e normas a ser seguida a terceira etapa é a de gravação dos vídeos, onde devem ser considerado o espaço e todos os equipamentos e recursos necessários.

A quarta etapa é a de edição dos vídeos onde será feitas as edições seguindo programas específicos e por fim a quinta e última etapa a avaliação feita por um vídeomaker, que é uma pessoa com conhecimentos e experiência na área de gravação e produção de vídeos.

4.3 Questionários para a Avaliação da Aprendizagem

Essa pesquisa foi aplicada com 7 professores (A, B, C D, E, F e G) que atuam em escolas públicas de diferentes municípios da Paraíba (PB). Os docentes escolhidos foram ex-alunos do curso de Licenciatura em química da UFPB e que hoje lecionam na educação

básica, sendo que as escolas de atuação de cada um estão descritas nos resultados. Inicialmente foi elaborado um questionário misto contendo 2 questões abertas e 7 questões objetivas que tinha a finalidade de diagnosticar o contexto escolar vivenciado por cada professor, tais como infraestrutura e principais recursos utilizados em sala de aula, além de procurar saber a opinião sobre o uso de vídeos em aulas de Química.

Um outro questionário com 5 questões subjetivas e 5 objetivas foi aplicado aos professores. Este tinha o objetivo de avaliar e analisar os vídeos produzidos. Os links dos curta-metragem foram em anexo no questionário para que os docentes pudessem assisti-los e responder a pesquisa.

Nas próximas seções esses questionários estão descritos com mais detalhes. Estes foram enviados de forma online através do e-mail. Para isso os docentes foram contatados por meio do Whatsapp para que pudessem enviar o endereço eletrônico. Essa forma de envio ocorreu devido a uma pandemia causada pelo novo coronavírus evidenciando um momento histórico vivenciado pela humanidade, o que impossibilitou que os professores respondessem aos questionários presencialmente.

4.3.1 QUESTIONÁRIO 1: DIAGNÓSTICO E CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE A TEMÁTICA DE VÍDEOS.

A avaliação diagnóstica é utilizada geralmente antes de qualquer intervenção pedagógica, mas como a avaliação é contínua e processual pode também ser utilizado em qualquer momento.

Neste questionário buscou-se analisar quais recursos (Livros, quadro/giz, vídeo, retroprojetor, lousa digital etc) o professor de química utiliza em sala de aula com maior frequência, como também se o mesmo realiza atividades práticas experimentais com os alunos e qual a frequência das mesmas.

Além disso, foi questionado se o professor utiliza o vídeo como ferramenta de ensino e se os alunos aprovam o vídeo com o recurso para facilitar a aprendizagem em química, como também se o vídeo pode ser considerado um meio motivador para aprendizagem de química experimental e a justificativa desse questionamento.

Ademais foi perguntando qual o tempo de duração máximo que um vídeo deveria ter para não se tornar tão cansativo. Por fim, verificou-se se a escola onde os professores trabalhavam possuía laboratório de Química/ciências ou de informática e está em apêndice neste trabalho (Apêndice A).

4.3.3 QUESTIONÁRIO 2: SOBRE A ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS VÍDEOS PRODUZIDOS

A finalidade desse questionário foi a de fazer uma análise do vídeo, se o mesmo possuía uma linguagem adequada e compreensível, se a imagem e som do vídeo estavam em boas condições, como também se o ambiente onde foram gravados os vídeos apresentava boa iluminação e não possuía ruídos que possivelmente pudessem interferir no áudio do vídeo e se os mesmos foram cansativos em relação ao tempo de duração.

Ademais, foi questionado se o conteúdo ou assunto do vídeo chamou a atenção dos professores, motivando-os a assistirem até o final, como também quais os aspectos positivos que o vídeo oferecia para uma aula de química Experimental e suas justificativas.

Além disso, foi perguntado se as aulas experimentais foram compreendidas através do vídeo e se o professor fosse o produtor do vídeo, o que ele mudaria ou alterava. Por fim, foi questionado, se o vídeo foi eficaz para ministrar uma aula de química experimental.

Por fim, perguntaram-se quais as notas que os professores atribuíam aos vídeos produzidos e que os mesmos deixassem comentários sobre o vídeo num local especificado. Esse questionário está em apêndice neste trabalho (Apêndice B).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Resultados da Etapa de Planejamento e Produção

Inicialmente é importante salientar que o planejamento para elaboração dessa pesquisa levou 3 meses, tendo em vista a viabilidade de execução do projeto, o local onde foram feitas as gravações e os recursos necessários para o desenvolvimento do trabalho.

A escolha do tema de reações químicas como assunto do vídeo se baseou no fato de se tratar de uma temática importantíssima e que possui vários pontos que podem ser explorados e evidenciados no vídeo, sendo que essa ferramenta permite trazer experiências sobre o assunto de reações químicas que não são feitas nas escolas devido à falta de infraestrutura e outros recursos (reagentes, vidrarias etc).

Nas filmagens foram utilizados vários planos, pois em alguns momentos o objetivo era mostrar uma visão global do experimento, como também os materiais, o objeto de cena e a ocorrência das reações químicas levando o espectador a concentrar-se naquilo que de fato interessava. Para melhores enquadramentos procurou-se uma angulação com uma visão mais nítida dos experimentos.

As filmagens dos experimentos tiveram que ser repetidas diversas vezes para que tudo que foi julgado importante pudesse ser visto na edição final, além de proporcionar um vídeo com mais opções de detalhes para a edição e que pudesse gerar um vídeo de qualidade no final.

O primeiro passo na edição, conhecido como decupagem, consistiu na avaliação de todo o material gravado (todas as cenas produzidas foram filmadas por mais de uma vez, para que proporcionassem um volume razoável de material) e para se ter uma visão geral das possibilidades de edição.

Em seguida foram gerados novos arquivos com as cenas selecionadas, que posteriormente foram organizadas de acordo com a sequência desejada.

A próxima etapa na edição foi à introdução de transições entre as cenas. A transição é um recurso utilizado, por exemplo, para possibilitar a continuidade entre cenas ou para proporcionar ao telespectador uma sensação temporal, que muitas vezes é importante em um experimento, mas que não pode ser obtido diretamente das cenas. (NAVARRO, 2014).

O vídeos produzidos tiveram um tempo de duração de 7,54 e 5,30 minutos respectivamente para os vídeos 1 e 2. O link dos vídeos estão no questionário 2 localizado em apêndice nesse trabalho (Apêndice B).

Nessa pesquisa o ambiente foi o Laboratório de Síntese Orgânica e Medicinal (LASOM), um ambiente adequado e propício para a realização a filmagem e gravação, com bancadas, e boa iluminação longe de ruídos que podem atrapalhar no som. O dia escolhido para as filmagens também ajudou bastante, por se tratar de um sábado onde não tinha movimentação e nem ruídos de veículos, pessoas ou coisa do tipo na Universidade.

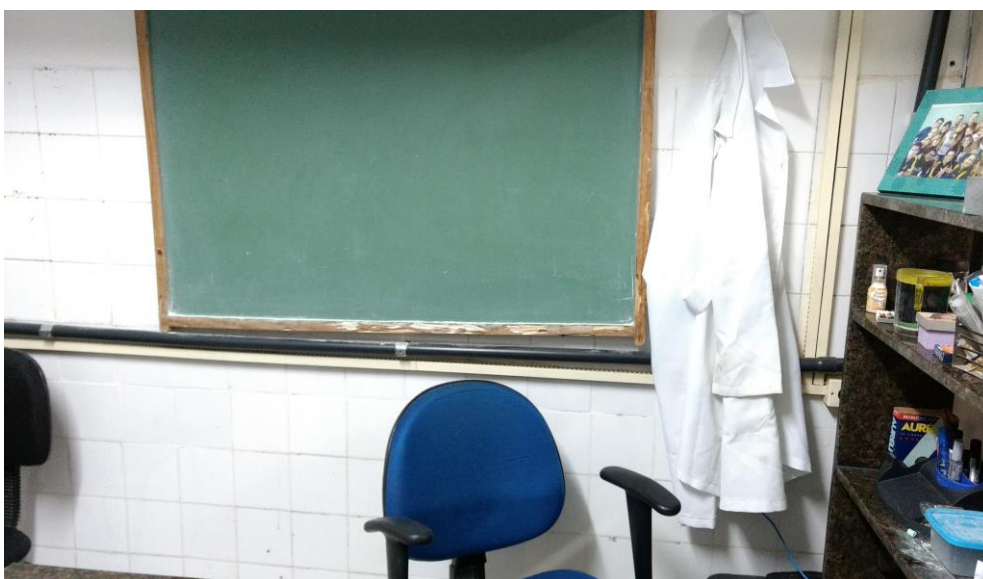
Abaixo seguem algumas fotos tiradas no dia da gravação dos vídeos que mostram os recursos utilizados, ambiente onde foi realizado e montagem do set de gravação.

Imagem 1 - Câmera e Celulares que foram utilizados na gravação dos vídeos.



Fonte: Acervo da Pesquisa (2020)

Imagem 2 - Laboratório de Síntese Orgânica Medicinal (LASOM). Local onde foram feita as filmagens dos vídeos



Fonte: Acervo da Pesquisa (2020)

Imagem 3 - Set de gravação montado, câmera man e pesquisador.



Fonte: Acervo da Pesquisa (2020)

5.2 Análise do Questionário Diagnóstico e Conhecimentos Prévios dos Professores Sobre a Temática de Vídeos

Como mencionado na metodologia o questionário diagnóstico sobre a temática de utilização dos vídeos foi enviado através do e-mail para os 7 professores da educação básica (A, B, C, D, E, F, G) que participaram da pesquisa e responderam para a coleta de dados. Cada docente colocou o nome das suas respectivas escolas onde trabalham e a localidade de cada uma delas. A partir da análise das respostas dos questionários foi possível verificar que:

O professor A da escola ECI Francisca Ascensão Cunha localizada em João Pessoa-PB utiliza com maior frequência nas aulas de químicas, livros e lousas. Quanto à pergunta sobre a duração que um vídeo deve ter para não se tornar cansativo, o mesmo respondeu no máximo 10 minutos.

Quando questionado sobre a realização de atividades práticas experimentais comentou que aplica uma vez por mês e que utiliza o vídeo como ferramenta facilitadora no processo de ensino aprendizagem sendo que o mesmo pode ser considerado uma ferramenta motivadora e significativa na aprendizagem de Química experimental. Ele afirma que gostaria de utilizar com maior frequência no ensino de química.

O professor B da escola Técnica Manuel Lisboa Moura localizada em João Pessoa-PB respondeu que utiliza com maior frequência o quadro e giz, e que essa instituição não possui laboratório de ciências, apenas de informática. Realiza atividades práticas experimentais poucas vezes e para ele a videoaula deve ter no máximo 10 minutos para não se tornar cansativa. O docente costuma utilizar vídeos como ferramenta facilitadora e motivadora no processo de ensino aprendizagem e no ensino de química experimental. O mesmo gostaria de utilizar com maior frequência o recurso audiovisual.

O professor C da escola Centro Educacional Novo Viver- CENV localizado em Santa Rita-PB utiliza com maior frequência nas aulas livros e lousa e que a instituição de ensino que ela trabalha não possui laboratório de Ciências nem de informática. E respondeu que não utiliza atividades práticas experimentais, nem o recurso do vídeo no processo de ensino aprendizagem. Para o mesmo um vídeo para não se tornar cansativo deve ter no máximo 30 minutos.

O professor D do Instituto Nossa Senhora de Fátima localizada em Santa Rita-PB utiliza com maior frequência o quadro/giz e o laboratório de ciências e informática que podem ser encontrados na escola e que o mesmo realiza atividades práticas experimentais com uma frequência de uma vez por mês e que utiliza o vídeo como ferramenta facilitadora e motivadora no ensino de Química experimental. Para um vídeo não se torne cansativo deve ter no máximo 30 minutos de duração segundo a concepção do mesmo.

O professor E da EEFM Francisco Leocádio Ribeiro Coutinho localizada em Santa Rita-PB utiliza com maior frequência em suas aulas quadro e giz, livros e lousa e vídeos/retroprojektor. Além de realizar poucas vezes atividades práticas experimentais e utiliza o vídeo como ferramenta facilitadora e motivadora no ensino de química experimental. Para o docente um vídeo deve ter no máximo de 10 a 30 minutos de duração para não se tornar cansativo.

O professor F da Escola estadual de ensino fundamental e médio Augusto dos Anjos localizada em Mari - PB utiliza com maior frequência nas aulas, livros/lousa, vídeos/retroprojektor e laboratório de ciências e informática, sendo possível encontrar esses recursos na escola e utiliza o vídeo como ferramenta facilitadora e motivadora no processo de ensino de química experimental. O mesmo realiza atividades práticas experimentais uma vez

por semana. Para esse docente um vídeo deve possuir no máximo 30 min de duração para não se tornar cansativo.

O professor G do Colégio e Curso Jaime Caetano localizada em Bayeux - PB utiliza com maior frequência nas aulas, livros/lousa, vídeos/retroprojeto e laboratório de ciências e informática, sendo possível encontrar esses recursos na escola. O mesmo realiza atividades práticas experimentais uma vez por mês e utiliza o vídeo como ferramenta facilitadora e motivadora no ensino Químico experimental. Para esse docente um vídeo deve possuir no máximo 10 min de duração para não se tornar cansativo.

No quadro 1 abaixo, seguem as respostas dos docentes sobre a utilização do vídeo no ensino de química experimental.

Quadro 1 - Respostas dos Professores sobre a utilização do recurso audiovisual como ferramenta significativa na aprendizagem de química experimental

PROFESSORES	RESPOSTAS
A	<p><i>“Primeiramente, por atuar como alternativa às aulas convencionais que, com o tempo, podem resultar numa falta de interesse por parte dos estudantes. Além disso, a disciplina de química apresenta particularidades em alguns conceitos, modelos e teorias fundamentais, que exigem uma certa capacidade de abstração que, muitas vezes, pode dificultar o processo de ensino da química”.</i></p> <p><i>“Os vídeos podem atuar como uma ferramenta importante para ilustração e discussão conceitos científico, principalmente na ausência de recursos para execução da prática, que pode ir desde a inexistência de um espaço físico adequado até a falta de reagentes e materiais/equipamentos necessários para a sua realização”.</i></p>
B	<p><i>“Por Motivo de ilustração de imagem e explicações microscópicas no qual o recurso ajuda bastante para Facilitar a visão microscópica do processo o vídeo só deve ser usado nos momentos impar das aulas nem toda aula e necessário o uso deste recurso”.</i></p>
C	<p><i>“Através dos experimentos realizados no vídeo, na maioria dos casos desperta a curiosidade do aluno e isso aumenta o interesse do aluno pela disciplina”.</i></p>

D	<i>“Para ajudar a ilustrar melhor o conteúdo. Além disso, para exibir alguns experimentos que não seria possível no laboratório. O vídeo pode ser usado como roteiro, pode servir para apresentar um experimento de forma rápida e prática em um tempo limitado e afim”.</i>
E	<i>“Apesar de não utilizar essa ferramenta com frequência, a mesma é necessária quando o experimento possuir riscos para o aluno ou quando no for possível realizar o mesmo na escola e nem na sala de aula devido a estrutura da escola”.</i>
F	<i>“A utilização de vídeos (e imagens) auxilia o professor na exposição do conteúdo, facilita a assimilação dos assuntos pelos alunos e possibilita um aproveitamento maior do tempo de aula. Quando não há material para a realização de práticas experimentais, vídeos com a realização dos experimentos podem ser uma ferramenta indispensável para o professor. O vídeo pode substituir facilmente a ida ao laboratório em situações inviáveis”.</i>
G	<i>“Sim. É uma ferramenta significativa com potencial para ser inserida no processo de ensino-aprendizagem”.</i>

Fonte: Acervo da pesquisa (2020)

Francisco Junior *et al*, (2017) cita alguns pontos são essenciais sobre a utilização do recurso audiovisual dentre eles o tempo de duração que um vídeo deve possuir e aspectos visuais que comprometem o curta-metragem como um todo. No trabalho dos autores cada vídeo produzido possuía em média de 13 a 18 minutos, conforme afirmam:

Aspectos da organização e produção dos vídeos são discutidos, especialmente o tempo de duração, os temas abordados, o sequenciamento dos conceitos e a descrição de suas características de exibição considerando as cenas desenvolvidas. Cada vídeo-aula possui em média 13 a 18 minutos de duração. O professor pode, por exemplo, pausar o vídeo em determinadas cenas para tecer comentários e abrir discussões, ou selecionar apenas os trechos que podem ser mais úteis ao tema de sua aula. Caso opte por apresentar todo o vídeo, devido à sua curta duração, é possível retroceder após a exibição. (FRANCISCO JUNIOR *et al*, 2017, p. 35).

Segundo os resultados de Barroncas *et al*, (2009) sobre o diagnóstico dos recursos utilizados com maior frequência em sala de aula. Nota-se que ainda permanece em maior percentagem a utilização do quadro e do livro didático como mais usados pelos professores na maioria das aulas, os, que muitas vezes pouco contextualizado com o cotidiano e vivências dos alunos. Quanto ao vídeo no âmbito experimental, observa-se que:

Existem diversas características que tornam o vídeo uma ferramenta aliada do ensino experimental, entretanto, na maior parte das escolas, de educação básica do país, não há laboratórios de ciências, o que poderia frustrar a idéia de experimentação, se não fosse a possibilidade de visualização de vídeos através da Web (BARRONCAS *et al*, 2009, p. 3).

Para Navarro (2014) o vídeo é um elemento facilitador; auxilia entender os conteúdos programáticos; desperta o interesse dos educandos; serve como apoio no processo ensino e aprendizagem; torna as aulas mais dinâmicas e enriquecedoras. Uma ferramenta que contribui para auxiliar a fixação dos conteúdos programáticos. Os resultados desse autor mostram que os professores entrevistados entendem que os vídeos propostos na pesquisa podem vir a servir de apoio ao processo de ensino, uma vez que as informações das atividades se apresentam de forma clara e concisa.

Fica evidente, portanto, que ao trazer alguns resultados da literatura e fazer uma comparação com os dados dessa pesquisa, verifica-se que existe características e pontos semelhantes quanto as objetivos alcançados, métodos utilizados e a ideia central de utilizar o recurso audiovisual como ferramenta no ensino de química experimental e no processo de ensino aprendizagem.

5.3 Análise do Questionário Sobre a avaliação dos Vídeos

Esse questionário foi utilizado para analisar e avaliar os dois vídeos produzidos utilizando essa ferramenta no ensino de química experimental. A partir da análise das respostas do questionário foi possível observar que:

Os 7 professores responderam que os vídeos apresentavam uma linguagem adequada e compreensível, como também a imagem e o som (áudio) dos vídeos foram aprovados. Sobre o ambiente onde foi gravado o curta-metragem, eles comentaram que o mesmo apresentava boa iluminação e não possuía ruídos externos. Além de comentar que os vídeos não foram cansativos em relação ao tempo de duração. Obtendo-se um total 100% de aprovação nesses critérios citados.

Quando questionados se o assunto dos vídeos chamou a atenção, motivando-os a assistirem até o final e se os conteúdos apresentados foram compreendidos, além de perguntado qual o aspecto positivo que os mesmos oferecem para uma aula de química experimental, foi possível observar as seguintes respostas dos docentes na tabela abaixo:

Quadro 2: Respostas dos Professores sobre se o assunto abordado nos curta-metragens foram compreendidos, além de qual aspecto positivo que os mesmos oferecem para uma aula de química experimental.

PROFESSORES	RESPOSTAS
A	<i>“A estruturação do vídeo contribuiu bastante, onde a exploração do conteúdo se dá por meio da discussão dos resultados observados na prática. Esta disposição é de grande importância para prender a atenção dos espectadores, em especial, os estudantes, motivando-os a assistirem ao vídeo até o final, a fim de adquirir as respostas para as transformações observadas. Os vídeos mostram-se como uma alternativa bastante didática, onde alterações no aspecto visual são utilizados para apontar a formação de novas substâncias. Isso é fundamental para não apenas prender a atenção dos alunos para a aula, mas também despertar o interesse quanto aos processos químicos envolvidos no experimento. É possível destacar um ponto importante em cada um dos vídeos: i) o Vídeo 1 apresenta uma proposta que envolve reagentes pouco comuns nos laboratórios de ciências das escolas (sódio e potássio) e, portanto, mostra-se como uma ferramenta interessante para o aprofundamento do conteúdo teórico, na ausência dos recursos necessários; ii) o Vídeo 2 apresenta uma contextualização fundamentada em um problema do cotidiano (chuva ácida), o que rompe com a imagem da química como uma ciência puramente conteudista e abstrata, mostrando a sua relação com outras áreas de conhecimento”.</i>
B	<i>“Gostei da atuação de professor em que ele foi claro e objeto como também da música de fundo do vídeo. O conteúdo do vídeo foi compreendido. O aluno pode observar o vídeo e depois replicá-lo como forma de roteiro”.</i>
C	<i>“Por que os vídeos mostram experimentos bem interessantes, e isso desperta muito a curiosidade e expectativas de o que vai acontecer. O conteúdo dos vídeos foram compreendidos. A escolha dos experimentos, pois são bem interessantes as reações que ocorrem”.</i>
D	<i>“Conhecia as reações de forma teórica, no entanto não havia observado os experimentos. Por isso, foi muito bom. O conteúdo dos vídeos foram compreendidos. Apresentar de forma direta, em pouco tempo e de forma divertida. um experimento que tem haver com os assuntos”.</i>
E	<i>“Porque com esses experimentos é possível aprofundar a abordagem dos conceitos muito mais do que foi proposto. O conteúdo dos vídeos foram compreendidos. E podendo aproveitar os mesmos experimentos nas demais séries do ensino médio por ser bem Didático, segurança e a oportunidade de oferecer aos alunos uma aula prática de química, para escolas que não possuam ambiente adequados”.</i>
	<i>“A introdução inicial do experimento, estimou a curiosidade</i>

F	<i>para acompanhar todo o processo da reação. O conteúdo dos vídeos foram compreendido. A falta de laboratório em algumas escolas, faz com que os vídeos sejam uma alternativa para apresentar os experimentos, de forma que todos os alunos assistam e aprendam os conteúdos abordados”.</i>
G	<i>“Pelo fato que se trata de dois conteúdos bastante interessantes reações químicas e funções inorgânicas (ácidos e bases) neles podemos notar a importância da experimentação nas aulas de Química para mostrar onde os conceitos abordados estão presentes como foi citado em um dos vídeos à chuva ácida. Os conteúdos apresentados foram compreendidos. O aspecto positivo dos vídeos mostra a importância da demonstração de experimentos durante as aulas como material complementar ao conteúdo abordado de modo a deixar a aula mais dinâmica”.</i>

Fonte: Acervo da pesquisa (2020)

No momento que foi indagado se cada professor fosse o produtor do vídeo, o que eles modificariam e se a proposta do vídeo, apresentando uma aula de química experimental foi eficiente, além de qual nota os mesmos atribuíam aos vídeos, verificou-se respectivamente as seguintes respostas:

Quadro 3 - Respostas dos Professores caso fossem produtores dos vídeos, se a proposta do vídeo é eficaz no ensino de química experimental e qual nota os docentes atribuíam

PROFESSORES	COMO PRODUTOR DO VÍDEO, O QUE VOCÊ MUDARIA?	A PROPOSTA DO VÍDEO É EFICAZ NO ENSINO DE QUÍMICA EXPERIMENTAL ?	QUAL NOTA VOCÊ ATRIBUI AOS VÍDEOS?
A	<i>“Somente no caso do Vídeo 1, das reações de metais alcalinos, seria interessante tentar mostrar a reação de outro ângulo. Acredito uma captura de imagem de cima deixaria mais evidente a formação do gás hidrogênio produzido na reação, pois o mesmo atua impelindo o metal, fazendo com que o mesmo se desloque rapidamente na superfície da água. Esse ângulo também favoreceria a visualização das faíscas produzidas na queima do H₂, principalmente na reação do sódio. Também seria interessante chamar a</i>	Sim	9,0

	<i>atenção para facilidade em cortar os referidos metais com a espátula e a sua densidade reduzida, que permite a flutuação dos mesmos na água”.</i>		
B	<i>“Como produtor vídeo eu mudaria o quadro e não colocaria as reações químicas mostradas no fundo da explicação do vídeo. O vídeo foi esclarecedor e objeto apresentado uma metodologia muito eficaz. O problema do quadro e das reações estarem colocas não prejudica a aprendizagem, mas apenas para motivo e melhora da qualidade do vídeo elas poderiam estar em um outro momento sendo apresentadas com edição de vídeo”.</i>	Sim	9,0
C	<i>“Apenas o áudio do vídeo 1”.</i>	Sim	9,0
D	<i>“Nada! Bom roteiro, boa edição, transições entre as cenas e música de fundo, na verdade fica uma dúvida. Haverá mais vídeos”?.</i>	Sim	10,0
E	<i>“Acredito, que nada. O vídeo atende os requisitos necessários”.</i>	Sim	9,5
F	<i>“Colocaria mais alguns efeitos na finalização e é necessário reduzir o tempo do vídeo 1 e deixar um pouco mais objetivo”.</i>	Sim	9,8
G	<i>“O tempo de duração dos vídeos”. Muito bom à iniciativa para a melhoria nas aulas de Química como algo motivador para os alunos um estimula a mais pelo conteúdo abordado”.</i>	Sim	10,0

Fonte: Acervo da pesquisa (2020)

Segundo Barroncas *et al*, (2009) em sua pesquisa procurou saber o que alguns alunos mudariam no vídeo se os mesmos fossem produtores dos curta-metragem. Verificou-se que a maior parte dos alunos não mudariam nada no vídeo. Por outro lado, outros afirmaram que mudariam algumas imagens e animações na pesquisa experimental; fazendo um vídeo mais

longo, com mais exemplos. Porém acrescentaram sugestões quanto ao aprofundamento do conteúdo.

Francisco Junior *et al*, (2017) relata nos resultados da sua pesquisa que é necessário avaliar outras categorias para um maior conhecimento das potencialidades e limitações dos vídeos no ensino de química. Ainda assim, os resultados do estudo apontam potencialidades do material analisado para o seu uso no ensino da química. A presença de experimentos, por exemplo, é um aspecto positivo, já que as atividades experimentais presentes, na maioria vezes, remetem à natureza investigativa, proporcionando um aguçamento da curiosidade, além de serem empregados materiais comuns à grande parte dos estudantes.

A utilização de animações mostrou-se um auxílio para a construção de conceitos abstratos, atuando conjuntamente aos experimentos no favorecimento da apropriação conceitual. Embora algumas animações possam ser consideradas de certa forma simples, as mesmas seriam úteis para discussões sobre as próprias limitações dos modelos científicos na interpretação dos fenômenos. No que tange a alguns aspectos que merecem maior atenção por parte do professor, estão alguns problemas conceituais e a visão de ciência em algumas passagens. A maior parte dos problemas conceituais é ocasionada pela tentativa de simplificação de conceitos e uso de terminologias desatualizadas. (FRANCISCO JUNIOR *et al*, 2017, p.44) .

Para Navarro (2014) em sua pesquisa o objetivo principal foi o de verificar através de questionários aplicados aos professores de química analítica experimental, a viabilidade da utilização dos vídeos produzidos nesse trabalho em sala de aula e se os mesmos correspondem as suas perspectivas para que de forma adequada possam se tornar uma importante ferramenta de ensino-aprendizagem. Este resultado mostra que os professores entrevistados entendem que os vídeos propostos podem vir a servir de apoio ao processo de ensino, uma vez que as informações das atividades se apresentam de forma clara e evidente.

O vídeo explica os principais procedimentos na utilização da balança analítica, desde os cuidados com a manutenção, como a limpeza do seu interior e com os cuidados operacionais, como o nivelamento. O vídeo também procura mostrar os diferentes tipos de pesagem para os diferentes tipos de reagentes, como os higroscópicos e os não-higroscópicos, através das técnicas de pesagem por diferença e pesagem direta. (NAVARRO 2014, p. 19).

Faz-se válido trazer esses resultados de outras literaturas e fazer uma comparação com os dados obtidos nessa pesquisa, verifica-se que existem características e pontos semelhantes.

Por exemplo, no trabalho de Barroncas *et al*, (2009) buscou-se saber o que os alunos mudariam no vídeo se fossem os produtores.

No trabalho de Francisco Junior *et al*, (2017) verifica-se certa proximidade com as potencialidades e limitações dos vídeos no ensino de química com a presença de experimentos, torna-se um aspecto positivo a ideia central de utilizar o recurso audiovisual como ferramenta no ensino de química experimental e no processo de ensino aprendizagem.

Já no trabalho de Navarro (2014) o objetivo geral de verificar através de questionários aplicados aos professores de química analítica experimental, a viabilidade da utilização dos vídeos produzidos e suas perspectivas para que de forma adequada possam se tornar uma importante ferramenta se assemelham bastante com os objetivos pretendidos nessa pesquisa.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos fica evidente, portanto, que todo o planejamento e produção dos vídeos foram executados e concluídos de maneira eficaz. De fato, trata-se uma tarefa que exigiu muito tempo, trabalho, dedicação e persistência. Gravar vídeos não é tão simples como se imagina, é necessário todo um plano da escolha do tema, do roteiro, edição e avaliação de todo o material produzido.

Ademais, faz-se válido considerar a viabilidade com a estrutura, ambiente e todos os recursos essenciais para as filmagens. A edição é a etapa que requer mais atenção e esforços para que os vídeos tivessem música de fundo, abertura, transições de cena, mudança de enquadramento e finalização. Além disso, é necessário comentar no momento na gravação cada cena teve que ser gravadas mais de uma vez para encontrar a melhor angulação, som e postura.

A partir da análise das respostas obtidas no questionário diagnóstico e conhecimentos prévios foi possível concluir que para todos os 7 professores avaliados o vídeo facilita e incentiva a aprendizagem em Química experimental.

Nas respostas do segundo questionário sobre a análise e avaliação dos vídeos ficou evidente que todos os professores aprovaram os dois vídeos quanto à linguagem, som, imagem, ambiente, música de fundo e que o conteúdo/assunto de reações químicas através dos experimentos foram compreendidos e chamou a atenção, motivando-os a assistirem. Quanto ao tempo de duração grande parte dos docentes comentaram que não foi cansativo e apenas dois professores o F e G falaram que o vídeo 1 ficou longo e mudariam o tamanho e tempo do mesmo.

Quando perguntado qual nota os docentes atribuíram aos vídeos, três deles deram nota 9,0, dois nota 10 e os outros dois nota 9,8 e 9,5 sendo bem avaliado pelos professores. Sendo assim conclui-se que a utilização do vídeo como elemento potencializador, apresentando uma aula de química experimental foi eficiente e que os professores gostaram bastante dos curtas-metragens produzidos.

Por fim, todo o processo de produção dos vídeos com uma abordagem experimental foi significativa para a formação de um futuro profissional da educação tendo em vista que o mesmo irá encontrar uma escola moderna com tecnologias diversas além do recurso audiovisual. Ademais, os vídeos foram aprovados pelos docentes e a importância de se inserir esse recurso no cotidiano escolar.

REFERÊNCIAS

- ARROIO, Agnaldo; GIORDAN, Marcelo. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 24, p. 8-11, 2006. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc24/eqm1.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2018.
- BUENO, Ligia *et al.* O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas. **Ensino de Química experimental**, [s. l.], p. 1-8, 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/Michel/Downloads/T4.pdf>. Acesso em: 4 fev. 2020.
- CASTILHO, Aline de Albuquerque; SANTOS, Juliano Ciebre dos; ARANA, Luciana Inês de Oliveira Biazus. **A Importância Dos Recursos Audiovisuais Na Disciplina De Português No Ensino Médio**. Guarantã do Norte – MT: [s.n.], 2013. Disponível em: <<http://revistanativa.com/index.php/revistanativa/article/viewFile/55/pdf>>. Acesso em: 15 maio 2018.
- CHASSOT, A. **Pra que(m) é útil o ensino**. 2. ed. Canoas: Ed. Ulbra, 2004.
- CHASSOT, A. **A ciência é masculina? É sim senhora!** 4. ed. São Leopoldo: Ed. Unisinos, 2009.
- CONDREY, James Frederick. Focus on science concepts: student-made videos zoom in on key ideas. **The Science Teacher**, Arlington, v. 63, n. 4, p. 16-19, 1996. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/1185.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2019.
- CORREIA, Nuno, CHAMBEL, Teresa. Integração Multimídia em Meios e Ambientes Aumentados nos Contextos Educativos e Culturais. **Multiciência: revista interdisciplinar dos centros e núcleos da UNICAMP**, São Paulo, n. 2, p. 1-22, 2004. Disponível em: <https://www.multiciencia.unicamp.br/art02_2.htm>. Acesso em: 15 maio. 2018.
- FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney; OLIVEIRA, Ricardo Castro. Ensino Experimental de Química: uma Abordagem Investigativa Contextualizada. **Química nova na escola: Ensino Experimental de Química**, [s. l.], v. 32, n. 2, p. 1-8, 3 set. 2009. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_2/08-PE-5207.pdf. Acesso em: 4 fev. 2020.
- FERRÉS, Joan. **Vídeo e Educação**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- FRANCISCO JUNIOR, Wilmo Ernesto; FERREIRA, Luiz Henrique.; HARTWIG, Dácio Harting. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aulas de Ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 30, p. 34-41, 2008. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/07-PEQ-4708.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2019.
- FRANCISCO JUNIOR, Wilmo Ernesto; SOUZA, Celiane Leite de; MARTINES, Elizabeth A. Leonel de Moraes. Vídeos educativos para o ensino de química: apontamentos sobre o Telecurso 2000. **EDUCA - Revista Multidisciplinar em Educação**, Porto Velho, v. 4, n. 8, p. 29-46, 2017. Disponível em: <http://www.periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/article/view/2674>. Acesso em: 15 jan. 2019.

GIL-PÉREZ, Daniel *et al.* Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lapis y papel y realización de prácticas de laboratorio? **Enseñanza de las Ciencias**, [s. l.], v. 17, n. 2, p. 311-320, 1999. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/39139647_Tiene_sentido_seguir_distinguiendo_entre_aprendizaje_de_conceptos_resolucion_de_problemas_de_lapiz_y_papel_y_realizacion_de_practicas_de_laboratorio. Acesso em: 6 fev. 2020.

LABURÚ, Carlos Eduardo. Fundamentos para um experimento cativante. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 23, n. 3, p. 382-404, 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6268>. Acesso em: 10 jan. 2019.

MARCELINO JUNIOR, Cristiano de Almeida Cardoso *et al.* Perfumes e essências: a utilização de um vídeo na abordagem das funções orgânicas. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 19, p. 15-18, 2004. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc19/a05.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2019.

MARCELINO JUNIOR, Cristina de Almeida Cardoso *et al.* Perfumes e essências: a utilização de um vídeo na abordagem das funções orgânicas. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 19, p. 15-18, 2004. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc19/a05.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2019.

MENDONÇA, Lêda Glicério; FERREIRA, Francisco Romão; RODRIGUEZ, Lúcia de La Rocque. Produção de Audiovisual como Recurso Didático para o Ensino de Legislação em Curso de Graduação em Química, **Química Nova Escola**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 194-199, 2014. Disponível em: < <http://qnesc.sbq.org.br/online/prelo/RSA-135-12.pdf> >. Acesso em: 13 maio 2018.

MORAN, José Manuel. O vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação**. São Paulo, v. 2, p. 27-35, 1995. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/vidsal.htm#apresentação>. Acesso em: 29 de jul. 2018.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem Significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2001.

NAVARRO ANDRADE, Renato Allan. **Produção de Vídeos Digitais para o Ensino de Química Experimental**. Orientador: Prof. Dr. Luciano Farias de Almeida. 2014. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduado em Licenciado em Química) - UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, 26/08/2014.

NORBIS, G. **Didáctica y estructura de los médios audiovisuales**. Buenos Aires: editorial kapelusz, 1971.

OECHSLER, Vanessa Oechsler; FONTES, Bárbara Cunha; BORBA, Marcelo de Carvalho. Etapas da produção de vídeos por alunos da educação básica: uma experiência na aula de matemática. **Revista brasileira de educação básica**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 1-9, 2017. Disponível em: <http://pensaraeducacao.com.br/pensaraeducacaoempauta/wp-content/uploads/sites/5/2019/03/10-Vanessa-Oechsler-Etapas-da-produ%C3%A7%C3%A3o-de-v%C3%ADdeos-por-alunos-da-educa%C3%A7%C3%A3o-b%C3%A1sica.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2020.

OLIVEIRA, Caroline Barroncas de *et al.* A utilização de vídeo no ensino de Química para uma aprendizagem significativa. In: XXII CONGRESSO IBERO-AMERICANO SOBRE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA, 22., 2009, São Carlos. **Anais [...]**. São Carlos: Universidade de São Paulo, 2009. Disponível em:

file:///C:/Users/Milena%20Ferreira/Downloads/A_UTILIZACAO_DE_VIDEO_NO_ENSINO_DE_QUIMI.pdf. Acesso em: 18 jan. 2019.

SALVADEGO, Wanda Naves. **A atividade experimental no ensino de química**: uma relação com o saber profissional do professor da escola média. 2008. 163 f. Dissertação (Mestrado-Matemática) - Ensino de Ciências e Educação em matemática, Universidade Estadual de Londrina, 2007. Disponível em:

http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2011/quimica_artigos/ativ_e xp_ens_quim_salvade go_disert.pdf. Acesso em: 30 set. 2019.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira.; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2014.

SOUZA, Celiane Leite de; FRANCISCO JUNIOR, Wilmo Ernesto; MARTINES, Elizabeth A. Leonel de Moraes. Vídeos educativos para o ensino de química: alguns apontamentos sobre o telecurso 2000. **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)**, Amazônia, p. 1-12, 2008. Disponível em: <

<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0021-1.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2018. Paginação irregular.

VICENTINI, Geraldo W.; DOMINGUES, Maria José Carvalho de Sousa. O uso do vídeo como instrumento didático e educativo em sala de aula. In: ENCONTRO NACIONAL DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 19., 2008, Curitiba, 2008. **Anais [...]**. Curitiba: ANGRAD, 2008. Disponível em: <http://www.adm.ufba.br/pt-br/node/658/publicacoes>. Acesso em: 12 jan. 2020.

APÊNDICE- Questionários Referentes à Avaliação da Aprendizagem**APÊNDICE A - Questionário Diagnóstico e de Conhecimentos Prévios dos professores sobre a temática de Vídeos.****UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA****QUESTIONÁRIO 1****NOME:** _____**ESCOLA:** _____

- 1) Nas aulas de Química você utiliza com maior frequência quais dos recursos abaixo:
☐ Quadro e Giz
☐ Livros e lousa
☐ Vídeos e retroprojektor
☐ Laboratório-Ciências/Informática
- 2) A Instituição ou escola que você trabalha possui laboratório de Ciências ou Química?
Sim ☐ Não ☐
- 3) A sua escola possui laboratório de Informática? Sim ☐ Não ☐
- 4) Você realiza atividades práticas experimentais com qual frequência em suas aulas:
☐ Uma vez por semana
☐ Uma vez por mês
☐ Poucas Vezes
☐ Não realiza atividades experimentais

- 5) Você costuma utilizar vídeos como ferramenta facilitadora no processo de ensino aprendizagem? Sim () Não ()

Se sim, por qual motivo?

- 6) Um vídeo-aula para não se tornar cansativo deve ter no máximo quanto tempo de duração?

() 10 minutos

() 25 minutos

() 30 minutos

() 1 h

- 7) O vídeoaula é um recurso que pode ser utilizado para facilitar a aprendizagem em Química? Sim () Não ()

- 8) O vídeo pode ser considerado uma ferramenta motivadora e significativa na aprendizagem de Química experimental? Sim () Não ()

Se sua resposta foi sim, por quê?

- 9) Você gostaria de utilizar o vídeo com maior frequência nas aulas de Química experimental? Sim () Não ()

APÊNDICE B- Questionário Sobre a Análise e Avaliação dos Vídeos Produzidos**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA****QUESTIONÁRIO 2****NOME:** _____**ESCOLA:** _____

- 1) Os vídeos apresentaram uma linguagem adequada e compreensível sobre o assunto tratado? Sim (☐) Não (☐)
- 2) A imagem e o som (áudio) dos vídeos foram aprovados? Sim (☐) Não (☐)
- 3) O Ambiente onde foram gravados os vídeos apresentava boa iluminação e não possuía ruídos? Sim (☐) Não (☐)
- 4) Os vídeos foram cansativos em relação ao tempo de duração? Sim (☐) Não (☐)
- 5) O conteúdo ou assunto abordado nos vídeos chamou a sua atenção, motivando-o a assistir até o final? Sim (☐) Não (☐)

Se sim, por quê?

- 6) Qual o aspecto positivo que os vídeos oferecem para uma aula de química Experimental?

- 7) Os conteúdos apresentados foram compreendidos através dos vídeos? Sim () Não ()

- 8) Como produtor do vídeo, o que você mudaria?

- 9) A proposta dos vídeos foi eficiente e significativo? Sim () Não () Se sua resposta foi sim, por quê?

- 10) Qual nota você atribui aos vídeos? _____

Link dos vídeos:

Video 1

https://drive.google.com/file/d/1lvV_j4CWa3vt4IRZ7dChj31uHrdBCMeS/view?usp=sharing

Video 2

<https://drive.google.com/file/d/1hfHKHTIgT1msmSLCm2GYRyamiBCrCp9R/view?usp=sharing>

ANEXO A - Guia para a Produção de um Vídeo



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

GUIA PARA PRODUÇÃO DE UM VÍDEO

1-ESCOLHA DO TEMA A SER TRABALHADO NO VÍDEO

A escolha da temática é o primeiro importante passo para a produção de um vídeo, é necessário ter uma grande familiaridade, conhecimento e segurança sobre o assunto para que não ocorram erros e imprevistos quando for transmitir o conteúdo.

Pesquisar sobre o tema, explorando definições, aplicações e exercícios para que, a partir dessa pesquisa, decidam a forma de explorar esses conteúdos no vídeo, que tipo de vídeo produzir e qual mensagem transmitir. Além disso, é necessário considerar como será o formato do vídeo: se fará gravações de cena, se utilizará animações, se terá uma expressão artística, se precisará de recursos tecnológicos. (OECHSLER; FONTES; BORBA, 2017).



Fonte: Google imagens (2020)

2-ELABORAÇÃO DO ROTEIRO

Tendo-se a temática conhecida, o próximo passo é a elaboração de um roteiro para a produção do vídeo.

O roteiro nada mais é do que uma composição escrita das cenas da história a ser contada usando uma série de descrições detalhadas das imagens e sons. Devem constar no roteiro: Aspectos visuais, plano, imagem, música, efeitos, observações consideradas interessantes e, por fim, a duração (em segundos) da sequência. (OECHSLER; FONTES; BORBA, 2017).

No roteiro é preciso considerar os equipamentos necessários para filmagem, os personagens ou apenas o personagem se tiver apenas um, o local, ambiente onde irá ser gravado, com uma boa iluminação e longe de ruídos. Vestimenta do personagem principal o uso de jaleco, a equipe de gravação, dia e horário da gravação, atentarem-se a mostrar a autorização se aparecer alguma marca.



Fonte: Google Imagens (2020)

3- GRAVAÇÃO DOS VÍDEOS

Para gravar os vídeos é possível utilizar uma série de equipamentos: celular, tablet, câmera digital, filmadora, computador, entre outros. A escolha do material dependerá do tipo de gravação que se pretende fazer e dos equipamentos disponíveis.

A qualidade da imagem gerada por esses equipamentos também contribuiu para o resultado final do seu vídeo. Entretanto, com algumas técnicas de gravação, podemos melhorar essa qualidade (OECHSLER; FONTES; BORBA, 2017). Na gravação é necessário ter um tripé para estabilizar a imagem, evitando sair tremidas ou distorcidas, caso não tenha um tripé é aconselhável usar uma pilha de livros, a iluminação é importante para garantir boas imagens, quanto ao som é preciso tomar cuidado com interferências externas que podem

produzir ruídos nos vídeos, cuidado também com a resolução das imagens, que geram uma imagem um pouco desfocada.



Fonte: Google Imagens (2020)

4- EDIÇÃO DOS VÍDEOS

Tendo todas as imagens captadas, é hora de juntar todo o material gravado, colocar na ordem, descartar o que não ficou bom, acertar o áudio e montar o vídeo. Para esse fim, existem programas gratuitos (OECHSLER; FONTES; BORBA, 2017). Como por exemplo, o Windows Movie Maker encontrado na plataforma do Windows, o Inshot aplicativo para celular android encontrado para baixar no play story, além também do iMovie aplicativo de edição de celulares iphones.



Fonte: Google imagens (2020)

5- AVALIAÇÃO DO VÍDEO FEITA POR UM VIDEOMAKER

Para avaliar um vídeo é necessário considerar vários aspectos que estão relacionados com o mesmo. O videomaker é profissional responsável pela captação, edição e finalização de materiais audiovisuais.

Ademais, esse profissional analisa as características gerais desse vídeo como: Imagem, som, ambiente, iluminação, linguagem entre outros fatores. Sendo assim, antes da aplicação, para se ter uma confirmação que o vídeo não possui erros ou inadequações é necessário que o videomaker faça a avaliação do mesmo.



Fonte: Google imagens (2020)

ANEXO B- Roteiro do Experimento 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA

ROTEIRO DO EXPERIMENTO 1

Reação de Metal Alcalino, Sódio (Na) e Potássio (K) metálico com a água.

1. INTRODUÇÃO:

A reação de um metal alcalino com a água é bastante violenta devido à liberação do gás hidrogênio que é bastante explosivo. Além disso, a reação é exotérmica e libera calor, como também forma hidróxidos que pode ser identificada a partir de um indicador ácido/base. À medida que aumenta o raio atômico do metal, a reação ocorre de maneira mais rápida, por exemplo, o potássio (K) é mais reativo que o sódio (Na) devido a essa propriedade.



Fonte: Google Imagens (2020)

2. **OBJETIVO:**

Demonstrar através de um experimento, a reação dos metais alcalinos, Sódio (Na) e Potássio (K) metálico com a água evidenciando a formação de hidróxidos (bases) a partir da mudança de coloração do meio reacional e formação do gás hidrogênio.

3. **MATERIAIS, REAGENTES E VIDRARIAS:**

- 2 Béqueres de 500 mL;
- Sódio Metálico (Na);
- Potássio Metálico (K);
- Água (H₂O);
- Fenolftaleína;
- Azul de Bromotimol;

4. **PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL:**

- Adicionar 400 ml de água destilada em um Béquer;
- Em seguida adicione algumas gotas de indicador fenolftaleína;
- Ponha o sódio (Na) metálico;
- Observe a reação e a mudança de coloração;
- Em outro Béquer adicione o mesmo volume de água;
- Coloque algumas gotas do indicador azul de bromotimol;
- Em seguida adicione o potássio (K) metálico;
- Observe a reação e a mudança de coloração;

5. **RESULTADOS:** No primeiro Bequer ocorre a reação do sódio (Na) com a água (H₂O) formando hidróxido de sódio (NaOH) e gás hidrogênio (H₂). A solução adquire uma coloração rósea devido a presença de base no indicador fenolftaleína. No segundo Bequer ocorre a reação do sódio (K) com a água (H₂O) formando hidróxido de sódio (KOH) e gás hidrogênio (H₂). A solução adquire uma coloração azul devido a presença de base no indicador azul de bromotimol.

ANEXO C- Roteiro do Experimento 2



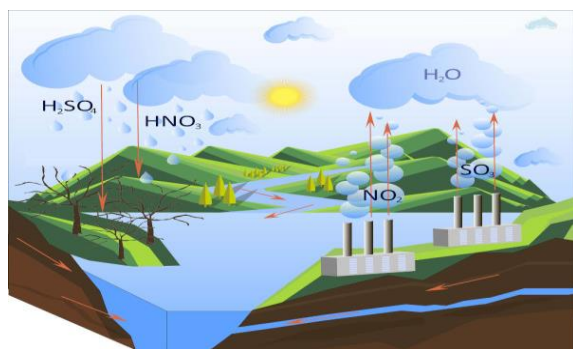
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA

ROTEIRO DO EXPERIMENTO 2

Reação de Formação do Ácido Sulfúrico (H_2SO_4) componente da Chuva Ácida

1.INTRODUÇÃO:

A chuva ácida é um fenômeno atmosférico formado pela precipitação com elevada acidez. Normalmente apresenta um PH em torno de 5,5, pois apresenta os ácidos Sulfúrico (H_2SO_4) e nítrico (HNO_3) em sua composição, formados a partir da reação dos óxidos de enxofre (SO_2) e nitrogênio (NO_2) com água na atmosfera. É considerado um problema de interesse mundial, devido aos efeitos que pode trazer ao meio ambiente.



Fonte: Google Imagens (2020)

2.OBJETIVO:

Demonstrar através de um experimento, a formação de um dos ácidos componente da chuva ácida (H_2SO_4), a partir do enxofre encontrado no palito de fósforo.

3.MATERIAIS, REAGENTES E VIDRARIAS:

- 1 Frasco de vidro transparente com tampa;
- Palitos de fósforo;
- Água destilada (H_2O);
- Hidróxido de Sódio ($NaOH$);
- Fenolftaleína;
- Arame;
- Fita isolante;

4.PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL:

- Inicialmente coloque água até a metade do pote de vidro;
- Em seguida adicione a solução de $NaOH$;
- Logo depois, acrescente o indicador (Fenolftaleína);
- Observe a mudança de coloração;
- Posteriormente, coloque os fósforos no suporte de arame que está ligado a tampa;
- Seguidamente acenda os fósforos utilizando outro e feche rapidamente a tampa;
- Mexa o pote para o dióxido de enxofre se dissolver na água e formar o ácido sulfúrico;
- Perceba a mudança de coloração de rósea para incolor;

5.RESULTADOS:

No palito de fósforo existe enxofre em pequenas quantidades. Quando o mesmo queima há a liberação desse gás reagindo imediatamente com o oxigênio do ar formando o dióxido de enxofre SO_2 , que ao se dissolver na água forma o ácido sulfúrico (H_2SO_4). A solução que era rósea fica incolor.